

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA EN LA GESTIÓN DE FALSAS ALARMAS DE UNA  
EMPRESA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA EN EL AÑO  
2016”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Martin Raúl Fiestas Nieto

Asesor:

Ing. Martin Velásquez Medina

Lima - Perú

2019



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS</b>	2
<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
GLOSARIO DE TERMINOS	11
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación	16
1.4. Limitaciones	17
1.5. Objetivos	18
1.6. Marco teórico	18
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA</b>	36
2.1. Operacionalización de variables	36
2.2. Diseño de investigación	37
2.3. Unidad de estudio	37
2.4. Población	37
2.5. Muestra	37
2.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	37
2.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	39
<b>CAPÍTULO 3: RESULTADOS</b>	42
3.1. Describir la situación inicial de las Falsas Alarmas antes del año 2016	42
3.2. Analizar los indicadores de gestión relacionados a Falsas Alarmas	60
3.3. Mejora de procesos implementados en 2016 para reducir Falsas Alarmas	64
3.4. Beneficios de la empresa estudiada al haber reducido sus Falsas Alarmas en el año 2016	75
<b>CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	82
4.1. Discusión	82
4.2. Conclusiones	88
REFERENCIAS	93
ANEXOS	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 3.1.1.1. Costos de verificación de alarma con U.M.S. relacionado a sueldos y patronales .....	43
Tabla N° 3.1.1.2. Costos de verificación de alarma con U.M.S. relacionada a llamadas realizadas .....	43
Tabla N° 3.1.1.3. Costos de verificación de alarma con U.M.S. relacionado al consumo de combustible.....	44
Tabla N° 3.1.1.4. Costo total promedio de verificación de alarma con U.M.S .....	44
Tabla N° 3.1.1.5. Costos de verificación de alarma sin U.M.S. relacionado a sueldos y patronales .....	45
Tabla N° 3.1.1.6. Costos de verificación de alarma sin U.M.S. relacionado a llamadas realizadas .....	45
Tabla N° 3.1.1.7. Costo total promedio de verificación de alarma sin U.M.S.....	46
Tabla N° 3.1.1.8. Costo mensual promedio de verificación de alarmas con y sin U.M.S.....	46
Tabla N° 3.1.2.1. Resoluciones de Falsas Alarmas 2014 .....	48
Tabla N° 3.1.2.2. Resoluciones de Falsas Alarmas 2015 .....	48
Tabla N° 3.1.2.3. Resoluciones de Fallas de Usuario 2015.....	49
Tabla N° 3.1.3.1. Falsas Alarmas gestionadas en marzo 2015 por Resolución.....	50
Tabla N° 3.1.3.2. Falsas Alarmas gestionadas en diciembre 2015 por Resolución .....	51
Tabla N° 3.1.3.3. Cotizaciones aprobadas vs Pendientes – Septiembre a Noviembre 2015 ...	54
Tabla N° 3.1.3.4. Estado de Cotizaciones Pendientes – Septiembre a Noviembre 2015.....	55
Tabla N° 3.1.3.5. Tiempo promedio de Aprobación y Ejecución de Cotizaciones .....	55
Tabla N° 3.1.3.6. Diagrama de Pareto para la Reducción de Falsas Alarmas.....	58
Tabla N° 3.2.1.1. Evolución mensual de las falsas alarmas entre el periodo 2015 y 2016....	60
Tabla N° 3.2.2.1. Falsas Alarmas gestionadas en diciembre 2016 por Resolución.....	62
Tabla N° 3.2.3.1. Ratio de Falsas Alarmas vs Cantidad de instalaciones nuevas de Services.....	63
Tabla N° 3.2.4.1. Tiempos de Gestión de Alarmas (En segundos).....	64

**Tabla N° 3.3.2.1. Falsas Alarmas gestionadas en diciembre 2016 por Grupo de Resolución.....67**

**Tabla N° 3.3.3.1. Fallas del sistema de alarmas observadas en el teclado.....73**

**Tabla N° 3.4.1. Comparación de Costos por verificación de Alarmas – 2015 vs 2016.....76**

**Tabla N° 3.4.2. Recursos invertidos en 2016 para la implementación de acciones de reducción de Falsas alarmas.....79**

**Tabla N° 3.4.3. Comparación de tiempos promedios en gestión de alarmas – 2015 vs 2016.....80**



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.1.1. Promedio mensual: Falsas Alarmas vs. Alarmas Reales – 2015.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura N° 1.6.1.1. Indicadores C.R.A. en España – Motivo de Activaciones de Alarma.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura N° 1.6.1.2. Resumen e integración de acciones en la instalación de un sistema de alarmas anti - intrusión para evitar falsas alarmas.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura N° 1.6.1.3. Diagrama de Pareto – Estrategias para evitar falsas alarmas en un sistema de alarmas anti – intrusión.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura N° 1.6.2.1.1. Control, Detección y notificación de Alarmas.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura N° 1.6.2.2.1. Armar y desarmar un sistema de alarma desde un teclado LCD.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura N° 1.6.2.3.1. Detección de intrusión por un sensor (Barrera Fotoeléctrica).....</b>	<b>28</b>
<b>Figura N° 1.6.2.4.1. Operadores laborando en una C.R.A.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura N° 1.6.2.5.1. Falsas alarmas generadas por el usuario de un sistema de alarmas.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.1. Ejemplo de Diagrama de Pareto.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.2. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.3. Simbología de diagrama de flujo.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.4. Ejemplo de Diagrama de Gantt.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.5. Ejemplo de mapa de procesos.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura N° 1.6.2.6.6. Ejemplo de ficha de procesos.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura N° 3.1.3.1. Diagrama de Flujo de la verificación de Alarmas en la C.R.A. 2015.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura N° 3.1.3.2. Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto) de las Falsas Alarmas en 2015... </b>	<b>53</b>
<b>Figura N° 3.1.3.3. Diagrama de Pareto de las Falsas Alarmas en 2016.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura N° 3.2.1.1. Evolución mensual de las falsas alarmas entre el periodo 2015 y 2016....</b>	<b>61</b>
<b>Figura N° 3.3.1. Diagrama de Gantt – Implementación de mejoras en 2016 para reducir FA.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura N° 3.3.3.1. Mapa de procesos de la gestión de monitoreo de alarmas para 2016.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura N° 3.3.3.2. Ficha de procesos del monitoreo de alarmas para 2016.....</b>	<b>69</b>

<b>Figura N° 3.3.3.3. Nuevo Diagrama de Flujo de la verificación de Alarmas en la C.R.A. 2016.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura N° 3.3.5.1. Cláusula de penalidad a Services por defectos en la instalación, capacitación del cliente y generación indebida de falsas alarmas.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura N° 3.3.6.1. Promedio de Clientes Instalados vs Auditados por Mes – Año 2015 y 2016.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura N° 3.4.1. Detalle de los resultados monetarios al comparar los gastos de monitorear F.A 2015 vs 2016.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura N° 3.4.2. Resumen de los resultados monetarios al comparar los gastos de monitorear F.A 2015 vs 2016.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura N° 3.4.3. Comparación de tiempos promedios por verificación de alarmas – 2015 vs 2016.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura N° 3.4.4. Evolución anual de tiempos de acceso a las alarmas por parte del personal de la C.R.A. – 2015 vs 2016.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura N° 3.4.5. Evolución anual de tiempos de respuesta al cliente en la verificación de las alarmas por parte del personal de la C.R.A. – 2015 vs .2016.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura N° 4.2.1. Fórmula para hallar el Valor Actual Neto (VAN).....</b>	<b>91</b>
<b>Figura N° 4.2.2. Fórmula para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR).....</b>	<b>92</b>
<b>Figura N° 4.2.3. Cálculo del VAN y TIR en Microsoft Excel por la inversión realizada en implementar las mejoras de gestión para la reducción de F.A.....</b>	<b>93</b>

## RESUMEN

La presente tesis es un trabajo que se enfoca en describir las acciones realizadas por una empresa de Seguridad Electrónica que Opera en Lima - Perú con las cuales lograron reducir sus falsas alarmas en el año 2016 dentro del servicio de monitoreo que realizan a sus clientes, pudiendo así lograr ser una de las primeras publicaciones con base científica en abordar un problema tan común como son las falsas alarmas en este tipo de empresas de servicios. En primer lugar, se realizó una mejora al sistema de monitoreo llamado “MasterMind” para identificar las causas de las falsas alarmas, a la vez se realizó un análisis del costo que involucra monitorear mensualmente dichas falsas alarmas, para luego comenzar con el análisis de la situación antes de lo implementado en el año 2016 mediante el uso del diagrama de Ishikawa logrando identificar las principales causas que ocasionan el problema de las falsas alarmas. Posteriormente se evaluó el uso de herramientas de ingeniería industrial como mapa y ficha de procesos, el flujo de procesos, diagrama de Pareto y de Gantt, para proponer mejoras en los procesos mencionados. Por otro lado, se muestran los resultados obtenidos partiendo con la descripción inicial de la empresa antes del 2016, los indicadores de gestión, las mejoras en los procesos y los beneficios de esta implementación, todo relacionado a la reducción de las falsas alarmas como eje principal de la investigación descrita.

**Palabras clave:** Seguridad electrónica, Falsas alarmas, Servicio de monitoreo, Gestión de procesos.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=XTrIaQd>
- Sivyttec. (2018). *Que Es Seguridad Electrónica, Definición, Concepto*. Recuperado de: <https://sivyttec.com/que-es-seguridad-electronica-definicion-concepto/>
- Domosis. (2016). *Seguridad Electrónica y su importancia en los sistemas de seguridad*. Recuperado de: <https://domosis.com/2016/06/09/seguridad-electronica-y-su-importancia-en-los-sistemas-de-seguridad/>
- eHow en Español. (2014). *Ventajas y desventajas de utilizar un sistema de alarma casero*. Recuperado de: [https://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-utilizar-sistema-alarma-casero-info\\_555404/](https://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-utilizar-sistema-alarma-casero-info_555404/)
- Sonitrol. (2015). *Alarmas verificadas son la manera # 1 para detener las falsas alarmas*. Recuperado de: <http://www.sonitrolverified.com/verified-alarms-are-the-1-way-to-s2014-a-2915-false-alarms/>
- Seguridad Contra Incendio (2016). *¿Qué es... Un sistema de alarma contra robo e intrusión?*. Recuperado de: <https://seguridadcontraincendios.wordpress.com/2016/01/16/que-es-un-sistema-de-alarma-contra-robo-e-intrusion/>
- MAS (2019). *Vigilancia*. Recuperado de: <http://www.masmonitoring.com/Products/Pages/Monitoring.aspx>
- Asociación Española de Empresas de Seguridad (2007). *Centrales Receptoras de Alarmas*. Recuperado de: [http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin\\_AES\\_30.pdf](http://www.aesseguridad.es/boletin/30/Boletin_AES_30.pdf)
- Orange County Sheriff's Office. (2013). *Comprender los sistemas de alarma*. Recuperado de: <https://www.ocso.com/Portals/0/PDFs/faqs spanishbookletfinal.pdf>
- Monitoreo.com. (2017). *Las falsas alarmas y sus consecuencias*. Recuperado de: <https://www.monitoreo.com/falsas-alarmas-y-sus-consecuencias/>
- Tyco Seguridad. (2014). *Consejos para evitar las falsas alarmas*. Recuperado de: <http://blogseguridad.tyco.es/consejos/consejos-para-evitar-las-falsas-alarmas/>

Enciclopedia de Conceptos (2018). *Diagrama de flujo*. Recuperado de:

<https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>

Ilustrados. (2015). *Metodologías y Enfoques para la Gestión por Procesos*. Recuperado de:

<http://www.ilustrados.com/tema/13437/Metodologias-Enfoques-para-Gestion-Procesos.html>

Doctum. (2016). *Diagrama de Ishikawa*. Recuperado de: <https://www.doctum.cl/diagrama-de-ishikawa/>

Aiteco Consultores. (2012). *Diagrama de Flujo*. Recuperado de:

<https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>

Red Magisterial. (2015). *Diagrama de Gantt*. Recuperado de:

<https://www.redmagisterial.com/med/5579-diagrama-de-gantt/>

Contraloría general de Santander. (2017). *Mapa de procesos*. Recuperado de:

<https://contraloriasantander.gov.co/institucional/calidad-y-planeacion/mapa-de-procesos/>

Colectivo de autores del instituto Andaluz de tecnología. (2003). *Metodologías y Enfoques para la Gestión por Procesos*. Recuperado de:

<http://www.ilustrados.com/tema/13437/Metodologias-Enfoques-para-Gestion-Procesos.html>

Ingenieriaindustrialeasy. (2018). *Herramientas de Ingeniería – El diagrama de Pareto*.

Recuperado de: <http://ingenieriaindustrialeasy.blogspot.com/2018/01/el-diagrama-de-pareto.html>

Jesús García Jiménez. (2009). *Organización por proceso (II) Ficha de proceso*.

Recuperado de: <https://jesusgarciaj.com/2009/11/29/organizacion-por-procesos-ii-ficha-de-proceso/>

Wikipedia. (2018). *Gestión*. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n>

Economipedia. (2017). *Valor actual neto (VAN)*. Recuperado de:

<https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

Fabara Rodríguez, C. P. (2015). *Diseño e implementación del sistema de seguridad electrónica para el edificio Torre RFS utilizando el software Onguard de Lenel* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Pérez Morris, C. T. (2016). *Diseño de un sistema de seguridad electrónica con monitoreo centralizado para protección de una instalación minera* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Zevallos Chirinos, J. R. (2016). *Informe de competencia: diseño del proyecto de modernización y ampliación de los sistemas de seguridad electrónica corporativa de una empresa minera* (Tesis de grado). Universidad Católica Santa María, Arequipa, Perú.

Raja Pérez, J. (2010). *Diseño de sistema electrónico de alarma anti-intrusos para viviendas individuales* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Soto Mondragón, A. (2010). *Sistema de alarma electrónico anti-intrusos para viviendas individuales* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Nata Rodríguez, H. (2011). *Sistema de seguridad electrónica vía GSM para optimizar la protección y vigilancia en la empresa Electrocercos* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Solórzano Armijos, L. (2015). *Implementación de un sistema electrónico de seguridad para protección de la Biblioteca del Área* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

Casal, M. & Vargas, J. (2015). *Análisis y diseño de un servicio para monitoreo remoto de residencias usando la red móvil celular (HSPA + y LTE) que integra sistemas de alarmas y video vigilancia* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Economipedia. (2017). *Tasa interna de retorno (TIR)*. Recuperado de:

<https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Fiestas Nieto, M. R. (2018). *Estrategias para evitar falsas alarmas en un sistema anti intrusión – revisión sistemática de literatura*. Universidad Privada del Norte, Perú.

Rueda López, C. (2015). *Estudio de seguridad electrónica en la empresa de seguridad privada RangersPriv CIA LTDA* (Tesis de grado). Instituto Tecnológico Superior “Policía Nacional”, Quito, Ecuador.

Reynosa Porras, M. (2017). *Diseño de un sistema de seguridad en la empresa MYLCOM contra la intrusión utilizando alarma y aviso de alerta vía VoIP* (Tesis de grado). Universidad de Ciencias y Humanidades, Lima, Perú.

Zambrano Carrasco, M. J. (2012). *Sistema de alarma para mejorar la seguridad de la empresa AUPLATEC ubicada en el Cantón Pelileo* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Rosales Alvarado, D. V. (2013). *Implementación de una central de monitoreo de alarmas en base a un computador personal usando formato de comunicación Contact ID y avisos SMS* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación* (4ta. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=WILJNAAACAAJ>

Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2014). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo* (13a. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Retrieved from <http://www.ebrary.com>